

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59103565
PUBLICATION DATE : 15-06-84

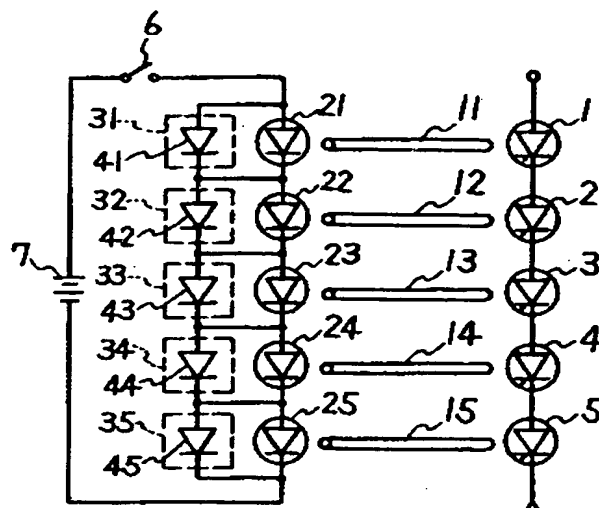
APPLICATION DATE : 03-12-82
APPLICATION NUMBER : 57211306

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : KOSEKI SHOICHIRO;

INT.CL. : H02M 1/08

TITLE : SERIES CONNECTION CIRCUIT FOR
LIGHT EMITTING DIODE



ABSTRACT : PURPOSE: To enable to emit a light from other light emitting diode even if one light emitting diode becomes defective by providing a bypass circuit in parallel with the respective light emitting diodes connected in series with each other.

CONSTITUTION: The arm of a converter has five photothyristors 1-5. The photothyristors 1-5 are respectively connected to corresponding light emitting diodes 21-25 through photoguides 11-15. Both terminals of a series connection circuit of the diodes 21-25 are connected to a DC power source 7 through a switch 6. Bypass circuits 31-35 are respectively connected in parallel with the diodes 21-25. The circuits 31-35 are composed of diodes 41-45.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—103565

⑤ Int. Cl.³
H 02 M 1/08

識別記号

庁内整理番号
7319—5H

④ 公開 昭和59年(1984)6月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 発光ダイオードの直列接続回路

⑫ 発明者 古閑庄一郎

日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立工場内

② 特 願 昭57—211306

② 出 願 昭57(1982)12月3日

② 発明者 佐藤勝男

日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立工場内

⑪ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

⑭ 代理人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 発光ダイオードの直列接続回路
特許請求の範囲

1. 複数の発光ダイオードの直列接続回路において、上記各発光ダイオードと並列にバイパス回路を設けたことを特徴とする発光ダイオードの直列接続回路。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記バイパス回路は、それに対応する発光ダイオードの順電圧降下よりも大きい順電圧降下を有するダイオードで構成されたことを特徴とする発光ダイオードの直列接続回路。

3. 特許請求の範囲第1項において、前記バイパス回路はサイリスタで構成されたことを特徴とする発光ダイオードの直列接続回路。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は発光ダイオードの直列接続回路に係り、特に信頼性の向上に好適な発光ダイオードの直列接続回路に関する。

〔従来技術〕

発光ダイオードを多数接続する場合、一般には全数直列接続とするか、又は直列接続と並列接続とを併用するかし、並列接続のみを単独で使用しない。その理由は、各発光ダイオードの発光量を同一とするためには、直列接続を含む方が並列接続のみによるよりも電源電圧を小さくできるからである。このことはキルヒホッフの第1法則から明白である。

しかし複数の発光ダイオードの直列接続には欠点がある。それは、一つの発光ダイオードの不導通故障（断線を含む）により、直列接続された全発光ダイオードが発光しなくなることである。このような故障を考えると、発光ダイオードの直列接続回路はその並列接続回路よりも信頼性の面では劣るということになる。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、信頼性の高い発光ダイオードの直列接続回路を提供することにある。

〔発明の概要〕

BEST AVAILABLE COPY

特開昭59-103565(2)

本発明の要点は、直列接続された各発光ダイオードと並列にバイパス回路を設けたところにある。このバイパス回路は、発光ダイオードの正常時には動作せず、その不導通故障時にのみ動作するように構成される。

バイパス回路は例えばダイオードで構成される。このダイオードは、バイパス回路の動作上、対応する発光ダイオードの順電圧降下よりも大きい順電圧降下を有するものが選ばれる。

バイパス回路はまた、例えばサイリスタで構成される。このサイリスタは、対応する発光ダイオードの不導通故障時にブレイクオーバーして導通する。

〔発明の実施例〕

第1図は本発明の一実施例で、光サイリスタで構成された変換器を発光ダイオードの発する光で直接点弧する例である。図は変換器の1アームのみを示す。このアームは5個の光サイリスタ1～5から成る。各光サイリスタ1～5は、それぞれライトガイド11～15を介して、対応する各発

光ダイオード21～25に接続される。発光ダイオード21～25の直列接続回路の両端は、スイッチ6を介して直流電源7に接続される。各発光ダイオードにはバイパス回路31～35がそれぞれ並列接続される。本例では各バイパス回路31～35はダイオード41～45で構成されている。

次にその動作を説明する。光サイリスタ1～5から成るアームを導通させるには、スイッチ6を閉路する。すると電流が「7-6-21-22-23-24-25-7」の経路を流れ、全発光ダイオードが発光する。その光はライトガイド11～15を介して光サイリスタ1～5に伝達される。これによつて光サイリスタ1～5が点弧し、そのアームは導通する。

いま発光ダイオード21が破損又は劣化により不導通故障となつた場合、電流は「7-6-31(41)-22-23-24-25-7」の経路を流れる。従つて故障した発光ダイオード21は発光しないが、正常の発光ダイオード22～25は発光する。よつて光サイリスタ2～5は点弧さ

れ導通し、点弧されない光サイリスタ1は過電圧によつて破壊され導通する。通常変換器の各アームは余裕をもたせて光サイリスタを直列接続しているので、光サイリスタの一つが破壊され導通しても、変換器の運転に支障はない。

これに対して従来はバイパス回路31～35がないので、発光ダイオード21が不導通故障となつた場合、他の発光ダイオード22～25にも電流は流れず、全発光ダイオードが発光しない。従つて光サイリスタ1～5から成るアームは、導通すべきときに導通せず、変換器を正常運転することができない。本発明によればこのような不都合は生じないのである。

第2図は本発明の他の実施例で、発光ダイオードを直並列接続した例である。本図も変換器の1アーム分を示す。このアームは12個の光サイリスタA1～A3、B1～B3、C1～C3、及びD1～D3から成る。各光サイリスタは、それぞれライトガイドA11～A13、B11～B13、C11～C13、及びD11～D13を介して、

特開昭59-103565(3)

る。前述のとおり光サイリスタの一つが破壊され導通しても、変換器の運転に支障はない。

これに対して従来はバイパス回路がないので、発光ダイオードB21が不導通故障となつた場合、それと直列接続されたB22及びB23に電流が流れず、B21～B23の3つの発光ダイオードが発光しない。A21～A23, C21～C23、及びD21～D23は正常で発光するので、光サイリスタB1～B3にアームの全電圧がかかり、B1～B3は破壊する。つまり一つの発光ダイオードの故障で三つの光サイリスタが破壊されるのである。これでは変換器の正常運転はできない。本発明によればこのような不都合を回避できる。

第3図はバイパス回路30をサイリスタ40で構成した例である。発光ダイオード20の不導通時に、サイリスタ40がブレイクオーバーして導通する。第1図及び第2図のバイパス回路のダイオードをすべてサイリスタに置き換えることができる。

第4図は、発光ダイオードとの結合が光サイリ

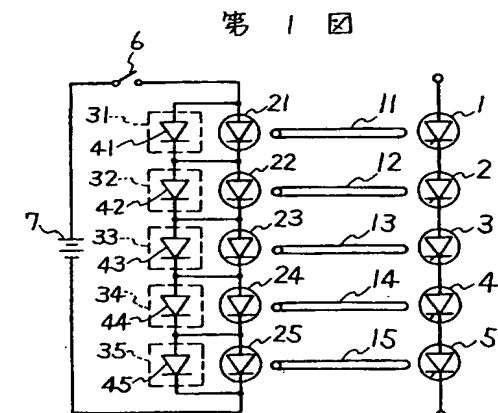
スタでなく、ホトトランジスタの場合である。発光ダイオード20と並列にバイパス回路30が並列接続され、ホトトランジスタ50はライトガイド10を介して発光ダイオード20から受光を受け導通する。これによりパルスアンプ52が動作し、サイリスタ54に点弧信号が与えられる。発光ダイオード20の不導通故障時にはバイパス回路30が動作し、ホトトランジスタ50には光が与えられないので、サイリスタ54は導通しない。第1図及び第2図の光サイリスタをすべてホトトランジスタとパルスアンプとサイリスタとの組合せ回路に置き換えることができる。要するに本発明は、直列接続された発光ダイオードに係るもので、受光側素子が何であるかを問わないのである。

〔発明の効果〕

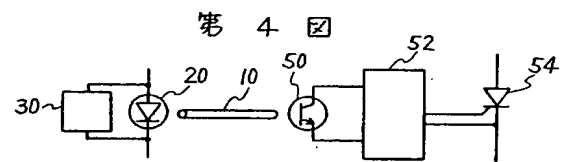
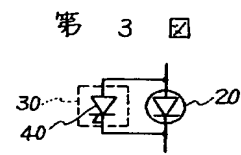
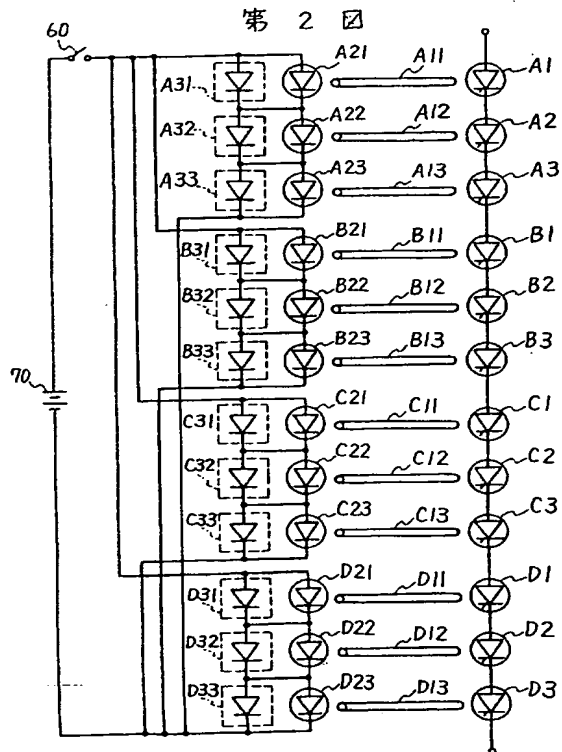
本発明によれば、信頼性の高い発光ダイオードの直列接続回路を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は直列接続された発光ダイオードに本発明を適用した実施例、第2図は直並列接続された



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY